



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 31 159 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 16 F 15/14**  
F 16 F 15/126

②① Aktenzeichen: 198 31 159.1  
②② Anmeldetag: 11. 7. 1998  
④③ Offenlegungstag: 13. 1. 2000

**DE 198 31 159 A 1**

⑦① Anmelder:  
Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim, DE

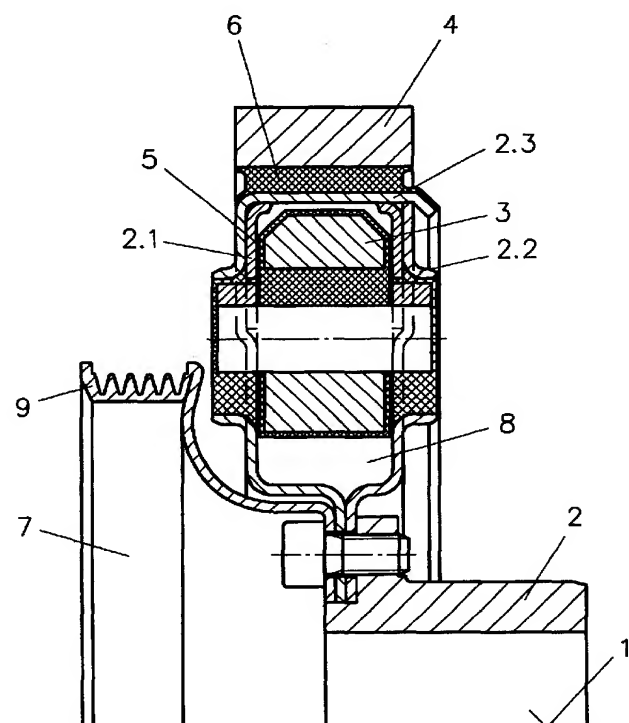
⑦② Erfinder:  
Röhrig, Bernhard, Dipl.-Ing., 64646 Heppenheim,  
DE; Eckel, Hans-Gerd, Dr.-Ing., 69514 Laudenbach,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Drehzahladaptiver Schwingungstilger

⑤⑦ Drehzahladaptiver Schwingungstilger für um eine Achse 1 rotierbare Wellen, umfassend ein Nabenteil 2, an dem eine Anzahl in Umfangsrichtung benachbarter Trägheitsmassen 3 auf Kurvenbahnen bewegbar ist, die der Achse 1 in Umfangsrichtung beiderseits zunehmend derart angenähert sind, daß sich bei Einleitung von Dreh-schwingungen eine Veränderung des Abstandes der Trägheitsmassen 3 von der Achse 1 ergibt, wobei auf dem Nabenteil 2 zusätzlich zumindest ein relativ verdrehbarer Schwungrad 4 federnd abgestützt ist.



**DE 198 31 159 A 1**

Die Erfindung betrifft einen drehzahladaptiven Schwingungstilger für um eine Achse rotierbare Welle, umfassend ein Nabenteil, an dem eine Anzahl in Umfangsrichtung benachbarter Trägheitsmassen auf Kurvenbahnen bewegbar ist, die der Achse in Umfangsrichtung beiderseits zunehmend derart angenähert sind, daß sich bei Einleitung von Drehschwingungen eine Veränderung des Abstandes der Trägheitsmassen von der Achse ergibt.

#### Stand der Technik

Ein solcher drehzahladaptiven Schwingungstilger ist bekannt aus der DE-B 196 04 160. Dieser bewirkt unabhängig von der jeweiligen Drehzahl der rotierenden Welle eine Schwingungstilgung, wenn die Drehbewegung von einer Drehschwingung überlagert wird. Dabei ändert sich die Eigenfrequenz des Tilgers proportional zur Drehzahl der Welle und erlaubt dadurch eine Tilgung von Schwingungen die sich in gleicher Weise proportional mit der Drehzahl ändern. Bei einer Verbrennungskraftmaschine sind die Anregungen der Zündfrequenz von größter Amplitude und führen zu einer Drehungleichförmigkeit der Kurbelwellendrehung. Dem wirkt der drehzahladaptive Tilger entgegen.

#### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen drehzahladaptiven Schwingungstilger der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß sich unter Vermeidung einer Beeinträchtigung der Tilgerwirkung in einem breiten Frequenzbereich eine verbesserte Tilgerwirkung ergibt, wenn die die Rotationsbewegung überlagernden Drehschwingungen von sehr geringer Amplitude sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem drehzahladaptiven Schwingungstilger mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Bei dem erfindungsgemäßen drehzahladaptiven Schwingungstilger ist es somit vorgesehen, daß auf dem Nabenteil zusätzlich zumindest ein relativ verdrehbarer Schwungring federnd abgestützt ist. Die Tilgerwirkung des federnd abgestützten Schwungringes ist latent vorhanden und damit auch bei Einleitung von Drehschwingungen einer sehr kleinen Amplitude, die einer Rotationsbewegung überlagert sind.

Der Schwungring kann das Nabenteil in radialer Richtung umschließen, wobei es je nach Zweckmäßigkeit vorgesehen sein kann, den Schwungring radial außerhalb oder innerhalb einer das Nabenteil begrenzenden Zylinderfläche anzuordnen. Die zur Anwendung gelangende Feder kann dabei aus elastomerem Werkstoff bestehen, beispielsweise aus Gummi, und den Schwungring und das Nabenteil durch unmittelbares Anvulkanisieren miteinander verbinden. Der Schwungring kann auch einer stirnseitigen Begrenzungsfläche des Nabenteils axial benachbart zugeordnet sein. Bei gleicher Wirksamkeit läßt sich der radiale Durchmesser des Schwingungstilgers entsprechend vermindern. Eine breitbandige Wirksamkeit läßt sich erzielen, wenn an dem Nabenteil mehrere Schwungringe federnd abgestützt sind, die eine voneinander abweichende Resonanzfrequenz haben.

Das Nabenteil und/oder der Schwungring können zumindest eine Riemenscheibe umfassen, wobei die Riemenscheibe gegebenenfalls einen untrennbaren Bestandteil des Nabenteils und/oder des Schwungrings bilden kann.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es vorgesehen,

daß das Nabenteil eine ringförmige Kammer umschließt, in der die Trägheitsmassen und/oder der Schwungring aufgenommen sind. Die Einwirkung von Umgebungseinflüssen auf die Trägheitsmassen und/oder den Schwungring läßt sich hierdurch vermindern, was maßgeblich dazu beitragen kann, die Dauerhaltbarkeit und/oder die Funktionssicherheit zu verbessern.

Im Hinblick auf die Verbesserung des Leistungsgewichtes hat es sich als vorteilhaft bewährt, wenn das Nabenteil möglichst leicht gestaltet ist und zumindest anteilig aus Blech besteht. Dabei kann das Nabenteil eine erste Teilnabe umfassen mit einer in axialer Richtung offenen Kammer, in die die Trägheitsmassen und/oder der Schwungring eingefügt sind und die im Bereich der axialen Mündung durch eine zweite Teilnabe verschlossen ist. Die erste und die zweite Teilnabe können dabei durch zumindest eine Verbördelung miteinander verbunden sein, was es erleichtert, bei Gewährleistung einer ausgezeichneten Maßhaltigkeit und Funktionssicherheit extrem niedrige Produktionskosten zu erzielen.

Ein bevorzugtes Verwendungsgebiet des drehzahladaptiven Schwingungstilgers ist dessen Anordnung am vorderen oder rückwärtigen Ende der Kurbelwellen von Kolbenmaschinen insbesondere von Verbrennungskraftmaschinen. Die dabei erzielte Tilgerwirkung bezieht sich auf die der Rotationsbewegung überlagerten Drehungleichförmigkeiten, Drehschwingungen und Biegeschwingungen.

Großer und kleiner Amplituden in verschiedenen Frequenzbereichen sondern darüber hinaus auf Biegeschwingungen, die die Drehbewegung überlagern und konzentrische Relativverlagerungen des Schwingungstilgers bewirken.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung ist eine beispielhafte Ausführung des drehzahladaptiven Schwingungstilgers in halbgeschnittener Darstellung wiedergegeben.

#### Ausführung der Erfindung

Der drehzahladaptiven Schwingungstilger ist für um eine um eine Achse 1 rotierbare Welle bestimmt und umfaßt ein Nabenteil 2, an dem eine Anzahl in Umfangsrichtung benachbarter Trägheitsmassen 3 auf Kurvenbahnen bewegbar ist, die der Achse 1 in Umfangsrichtung beiderseits zunehmend derart angenähert sind, daß sich bei Einleitung von Drehschwingungen eine Veränderung des Abstandes der Trägheitsmassen 3 von der Achse 1 ergibt. Der grundsätzliche Aufbau kann demjenigen der Ausführung entsprechen, die in der DE PS 196 04 160 beschrieben ist. Jede Trägheitsmasse ist dabei durch zwei in Umfangsrichtung beabstandete, sich parallel zur Rotationsachse erstreckende Bolzen in dem Nabenteil gelagert, wobei die Bolzen auf Kurvenbahnen abrollbar sind, die im Bereich des Nabenteils ein U-förmig in Richtung der Achse und im Bereich der Trägheitsmassen ein U-förmig in die entgegengesetzte Richtung geöffnetes Profil haben, wobei die Bolzen auf den von den jeweiligen Kurvenbahnen abgewandten Seiten gegebenenfalls durch eine Führungsbahn geführt sein können, um eine Geräuschentwicklung zu Beginn beziehungsweise am Ende der Rotationsbewegung zu vermeiden. Zusätzlich ist es bei der erfindungsgemäßen Ausführung vorgesehen, daß auf dem Nabenteil 2 zusätzlich zumindest ein relativ verdrehbarer Schwungring 4 federnd abgestützt ist. Der Schwungring 4 kann dabei aus Stahl bestehen und beispielsweise aus einem Abschnitt eines Rohres erzeugt sein. Er umschließt das Nabenteil 2 in einem radialen Abstand, der durch eine ringförmige

mige Gummifeder **6** überbrückt ist. Die Gummifeder **6** ist beiderseits in adhäsiver Weise festgelegt.

Das Nabenteil **2** umschließt eine ringförmige Kammer **8**, in der bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel nur die Trägheitsmassen **3** aufgenommen sind. Das Nabenteil **2** besteht dabei anteilig aus Blech. Es umfaßt eine erste Teilnabe **2.1** mit einer in axialer Richtung offenen Kammer **8**, in die Trägheitsmassen **3** eingefügt sind und die im Bereich der axialen Mündung durch eine zweite Teilnabe **2.2** verschlossen ist, wobei die erste Teilnabe **2.1** und die zweite Teilnabe **2.2** durch eine Verbördelung **2.3** verbunden sind. Außerdem ist an dem Nabenteil **2** eine Riemenscheibe **9** befestigt, die ebenfalls aus Blech besteht.

Zur Funktion ist auszuführen, daß bei Einleitung von einer Rotationsbewegung überlagernde Drehschwingungen zunächst einmal die Trägheitsmassen **3** auf Kurvenbahnen bewegt werden, die der Achse **1** in Umfangsrichtung beiderseits zunehmend derart angenähert sind, daß sich eine Veränderung des radialen Abstandes der Trägheitsmassen **3** von der Achse **1** ergibt. Dabei ändert sich die Eigenfrequenz des Tilgers proportional zur Drehzahl der Welle und erlaubt dadurch eine Tilgung von Schwingungen die sich in gleicher Weise proportional mit der Drehzahl ändern. Bei einer Verbrennungskraftmaschine sind die Anregungen der Zündfrequenz von größter Amplitude und führen zu einer Drehungleichförmigkeit der Kurbelwellendrehung. Dem wirkt der drehzahladaptive Tilger entgegen.

Die Nabe **2**, der Schwungring **4** und die Ringfeder **6** bilden einen Torsionsschwingungsdämpfer. Dadurch können Torsionsschwingungen der Welle, z. B. einer Kurbelwelle, bedämpft werden. Die Abstimmung des Torsionsschwingungsdämpfers wird im Hinblick auf die zu bedämpfende Torsionsschwingung optimiert, welche sich nicht mit der Drehzahl der Welle ändert.

#### Patentansprüche

1. Drehzahladaptiver Schwingungstilger für um eine Achse **1** rotierbare Wellen, umfassend ein Nabenteil **2**, an dem eine Anzahl in Umfangsrichtung benachbarter Trägheitsmassen **3** auf Kurvenbahnen bewegbar ist, die der Achse **1** in Umfangsrichtung beiderseits zunehmend derart angenähert sind, daß sich bei Einleitung von Drehschwingungen eine Veränderung des Abstandes der Trägheitsmassen **3** von der Achse **1** ergibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Nabenteil **2** zusätzlich zumindest ein relativ verdrehbarer Schwungring **4** federnd abgestützt ist.
2. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwungring **4** das Nabenteil **2** in radialer Richtung umschließt.
3. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwungring **4** einer stirnseitigen Begrenzungsfläche **5** des Nabenteils **2** axial benachbart zugeordnet ist.
4. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwungring **4** mittels zumindest eines aus Gummi bestehenden Federelementes **6** an dem Nabenteil **2** festgelegt ist.
5. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwungring **4** durch unmittelbares Anvulkanisieren mit dem Nabenteil **2** verbunden ist.
6. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil **2** und/oder der Schwungring **4** zumindest eine Riemenscheibe **7** umfaßt.

7. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Riemenscheibe **7** einen untrennbaren Bestandteil des Nabenteils **2** und/oder des Schwungrings **4** bildet.

8. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil **2** eine ringförmige Kammer **8** umschließt, in der die Trägheitsmassen **3** und/oder der Schwungring **4** aufgenommen ist/sind.

9. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil **2** zumindest anteilig aus Blech besteht.

10. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil **2** eine erste Teilnabe **2.1** umfaßt mit einer in axialer Richtung offenen Kammer **8**, in die die Trägheitsmassen **3** und/oder der Schwungring **4** eingefügt sind und die im Bereich der axialen Mündung durch eine zweite Teilnabe **2.2** verschlossen ist.

11. Drehzahladaptiver Schwingungstilger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Teilnabe **2.1** und die zweite Teilnabe **2.2** durch zumindest eine Verbördelung **2.3** verbunden sind.

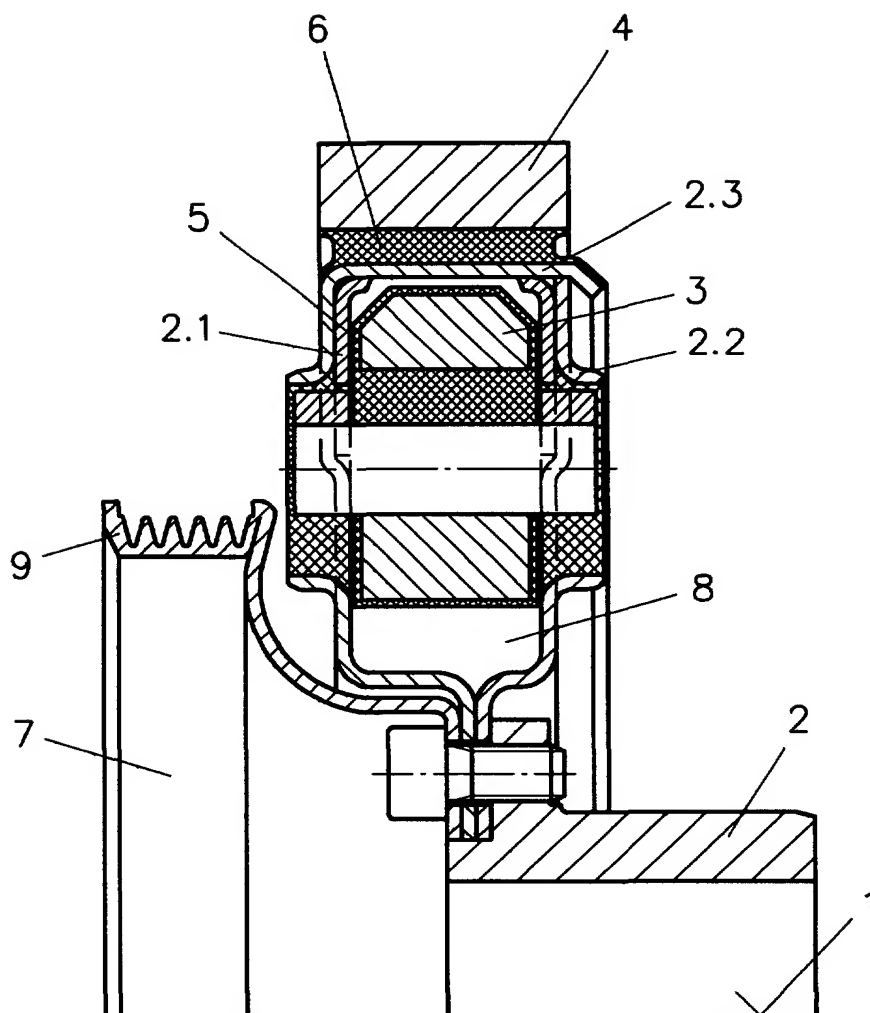
12. Verwendung des drehzahladaptiven Schwingungstilgers nach einem der Ansprüche 1 bis 11 am vorderen oder rückwärtigen Ende der Kurbelwelle einer Kolbenmaschine, insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig.1



**PUB-NO:** DE019831159A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE 19831159 A1  
**TITLE:** Rotational speed adaptive  
vibrational damper  
**PUBN-DATE:** January 13, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
ROEHRIG, BERNHARD	DE
ECKEL, HANS-GERD	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
FREUDENBERG CARL FA	DE

**APPL-NO:** DE19831159  
**APPL-DATE:** July 11, 1998

**PRIORITY-DATA:** DE19831159A (July 11, 1998)

**INT-CL (IPC):** F16F015/14 , F16F015/126

**EUR-CL (EPC):** F16F015/14 , F16F015/14

**ABSTRACT:**

CHG DATE=20001128 STATUS=O>The damper comprises a shaft rotating about an axis (1) and a damper section (2) which has a relatively rotating

flywheel (4). The flywheel is housed on the damper with a rubber spring (6) element. The flywheel and/or the damper are enclosed by a belt pulley (7), and first (2.1) and second (2.2) damping sections are connected by a flange (2.3).